

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

EHARA, Nozomu
Ehara & Associates
Sakaguchi Bldg.
3-3, Toranomom 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 07 February 2002 (07.02.02)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference A-216	
International application No. PCT/JP01/05141	International filing date (day/month/year) 15 June 2001 (15.06.01)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

1) ITOU, Yoshiaki
2) SHIGA, Ryuji
3) YAMADA, Kouji
c/o Sumitomo Denki Kogyo Kabushiki Kaisha
Itami Seisakusho
1-1, Konyou-kita 1-chome
Itami-shi, Hyogo-ken 664-0016
Japan

State of Nationality

JP

State of Residence

JP

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

1) ITOU, Yoshiaki
2) SHIGA, Ryuji
3) YAMADA, Kouji
c/o Itami Works of
Sumitomo Electric Industries, Ltd.
1-1, Koyakita 1-chome
Itami-shi, Hyogo 664-0016
Japan

State of Nationality

JP

State of Residence

JP

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Shinji IGARASHI

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 A-216	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP01/05141	国際出願日 (日.月.年) 15.06.01	優先日 (日.月.年) 12.07.00	
出願人(氏名又は名称) 本田技研工業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 22D19/00, B 22D19/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 22D19/00, B 22D19/08, F02F1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

DIALOG (WPI/L)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 1-317679 A (日本ピストンリング株式会社) 2 2. 12月. 1989 (22. 12. 89), 特許請求の範囲, 第 4頁右下欄第9行-第5頁右下欄第3行、第3図-第11図 (ファミ リリーなし)	1, 2, 5, 7
X Y	JP 49-44857 B1 (東洋工業株式会社) 30. 11 月. 1974 (30. 11. 74), 特許請求の範囲, 第3欄第3 2行-第4欄第40行、第2図 (ファミリリーなし)	6, 12 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 08. 01

国際調査報告の発送日

21.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

金 公 彦



4E

8925

電話番号 03-3581-1101 内線 3423

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 6074763 A (DAIMLERCHRYSLER AG.) 13. 6月. 2000 (13. 06. 00), 特許請求の範囲, 第5欄第26行-第6欄第13行, FIG. 1 & JP 10-94867 A, 特許請求の範囲, 【0009】-【0010】, 【図1】 & EP 826444 A & DE 19634504 A & BR 9704502 A & KR 98018442 A	1, 2, 5
A	JP 8-290255 A (トヨタ自動車株式会社) 5. 11月. 1996 (05. 11. 96) (ファミリーなし)	1-13
A	JP 53-99040 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 30. 8月. 1978 (30. 08. 78) (ファミリーなし)	1-13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B22D19/00, B22D19/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ B22D19/00, B22D19/08, F02F1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
DIALOG (WPI/L)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-317679 A (Nippon Piston Ring Co., Ltd.), 22 December, 1989 (22.12.89), Claims; page 4, lower right column, line 9 to page 5, lower right column, line 3; Figs. 3 to 11 (Family: none)	1, 2, 5, 7
X Y	JP 49-44857 B1 (Toyo Kogyo Co., Ltd.), 30 November, 1974 (30.11.74), Claims; column 3, line 32 to column 4, line 40; Fig. 2 (Family: none)	6, 12 7
Y	US 6074763 A (Daimler Chrysler AG), 13 June, 2000 (13.06.00), Claims; column 5, line 26 to column 6, line 13; Fig. 1 & JP 10-94867 A Claims; Par. Nos. [0009] to [0010]; Fig. 1 & EP 826444 A & DE 19634504 A & BR 9704502 A & KR 98018442 A	1, 2, 5
A	JP 8-290255 A (Toyota Motor Corporation), 05 November, 1996 (05.11.96) (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 August, 2001 (14.08.01)

Date of mailing of the international search report
21 August, 2001 (21.08.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05141

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 53-99040 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 30 August, 1978 (30.08.78) (Family: none)	1-13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 1 月 17 日 (17.01.2002)

PCT

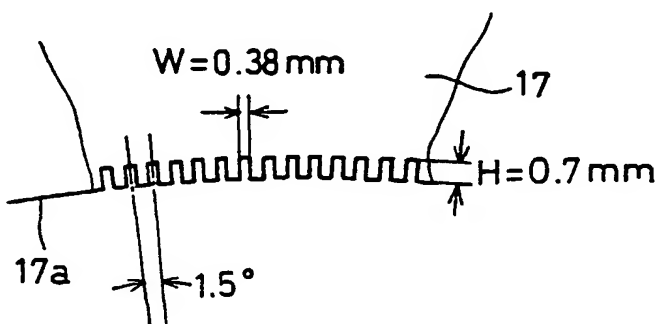
(10) 国際公開番号
WO 02/04150 A1

- (51) 国際特許分類: B22D 19/00, 19/08
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05141
- (22) 国際出願日: 2001 年 6 月 15 日 (15.06.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-211747 2000 年 7 月 12 日 (12.07.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小山良明 (KOYAMA, Yoshiaki) [JP/JP]. 有村光典 (ARIMURA, Mitsunori) [JP/JP]. 光内 薫 (MITSUUCHI, Kaoru) [JP/JP]. 芝崎寿之 (SIBASAKI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 伊藤嘉朗 (ITOU, Yoshiaki) [JP/JP]. 志賀竜治 (SHIGA, Ryuji) [JP/JP]. 山田浩司 (YAMADA, Kouji) [JP/JP]; 〒664-0016 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 江原 望, 外 (EHARA, Nozomu et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2丁目3番3号 坂口ビル 江原特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): BR, CA, CN, ID, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: METALLIC INSERTED MEMBER, METHOD OF MANUFACTURING METALLIC INSERTED MEMBER, AND METALLIC CAST PART

(54) 発明の名称: 金属製被鑄包み部材、金属製被鑄包み部材製造方法および金属鑄造部品



(57) Abstract: A metallic inserted member inserted in a metallic cast part, method of manufacturing the metallic inserted member, and a metal cast part allowing the metallic inserted member to be inserted therein, wherein, when a hollow cylindrical metal inserted member (19) with external surface projected portion inserted into the metal cast part is manufactured, a hollow cylindrical metal material (13) is inserted into a die (17) having a groove of (H) deep and (W) wide provided radially in the inner peripheral surface thereof, and a hot extrusion is applied to the hollow cylindrical metal material (13).

(57) 要約:

金属鑄造部品に鑄包まれる金属製被鑄包み部材、ならびに該金属製被鑄包み部材の製造方法、および前記金属製被鑄包み部材を鑄包んだ金属製鑄造部品が提供される。

金属鑄造部品に鑄包まれる外表面突出部分付き中空円筒状金属鑄包み部材19を製造するに当り、内周面に径方向に深さHと巾Wの溝を有するダイス17に中空円筒状金属素材13を通し、該中空円筒状金属素材13に熱間押出し加工を施す。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

金属製被鑄包み部材、金属製被鑄包み部材製造方法および金属鑄造部品

技術分野

本発明は、金属鑄造部品に鑄包まれる金属製被鑄包み部材、ならびに該金属製被鑄包み部材の製造方法、および前記金属製被鑄包み部材を鑄包んだ金属製鑄造部品に関するものである。

背景技術

軽金属鑄造部品に鑄包まれる軽金属被鑄包み部材の外表面に角錐状または鋭利な形状をした硬質粗粒状体を空気で吹付けて衝突させるショットブラストでもって、前記軽金属被鑄包み部材の外表面を粗い凹凸面に形成させたものがあった（特開平10-94867号公報）。

特開平10-94867号公報に記載のもので、軽金属被鑄包み部材の外表面を粗面化するには、硬質粗粒状体の外面は、鋭利な角部を有することを必要とした。

また、このような硬質粗粒状体を用いても、粗面化された軽金属被鑄包み部材の外表面では、粗面の底部は、硬質粗粒状体の鋭利な角部によって、鋭い谷部にはなるものの、粗面の頂部は、必然的に鋭利な峰部となることにはならず、さらに、硬質粒状体の粒度は70 μ mの平均粒度で、かつその粒度分布も所要の正規分布に近い状態であることが要求され、しかも硬質粗粒状体を吹付ける空気噴流の速度、空気噴流量と硬質粗粒状体の割合が適正でないと、所望粗面が得られない。

しかも、前記硬質粗粒状体は、破碎されて縁の鋭い脆い硬質材料である高級コランダム粒子であるため、ショットブラストの際に微粒化することが避けられず、このショットブラスト後の硬質粗粒状体を反復して利用するためには、ショットブラスト後の微粒化した硬質粗粒状体を連続的に分離除去して、所要の粒度分

布の硬質粗粒状体を再生する必要がある、この粒度管理が煩雑であった。

さらに、軽金属被鋳包み部材に形成された粗面の突出部が鋳包み軽金属の大きな熱容量でもって融解されて冶金結合されたとしても、この冶金結合部分は軽金属被鋳包み部材の鋳包み表面の一部であり、また粗面の突出部が先細となっていて、軽金属被鋳包み部材と鋳包み軽金属との機械的な結合力が低いため、両者の熱膨張差等でもって両者を相互に引離す方向の力が働いた際に、両者の境界部に亀裂が生じ易い。そして亀裂が生ずると、軽金属被鋳包み部材と鋳包み軽金属との間の熱伝達性が著しく低下する。

発明の開示

本発明は、このような難点を克服した金属性被鋳包み部材の改良に係り、金属鋳造部品に鋳包まれる金属製被鋳包み部材であって、該金属製被鋳包み部材の鋳包み表面から突出した突出部分は、該突出部分の基部の最大巾よりも該突出部分の先端側の最大巾の方が広く形成され、前記金属被鋳造部品に鋳包まれる金属製被鋳包み部材の表面は、不規則な凹凸形状に形成されたことを特徴とするものである。

本発明は、前記したように構成されているので、鋳包み溶融金属を注湯して前記金属製被鋳包み部材を鋳包む際に、前記鋳包み溶融金属は該金属製被鋳包み部材の突出部分を広い範囲に亘り包囲して、該突出部の表面は前記溶融金属の溶融熱でもって充分に加熱されるため、前記金属製被鋳包み部材の突出部分の表面は鋳包み金属と確実に冶金結合される。

そして、前記金属製被鋳包み部材の突出部分は、その基部よりも先端側の最大巾が広いため、該金属製被鋳包み部材の突出部分は先太りのフック効果により鋳包み金属と機械的に強固に結合され、両者の境界部に亀裂が発生しにくく、熱伝達性が高い。

また、前記金属被鋳造部品に鋳包まれる金属製被鋳包み部材の表面を、不規則な凹凸形状に形成することにより、前記金属製被鋳包み部材の突出部分の表面積が増大して、冶金結合が一層促進され、前記金属製被鋳包み部材と鋳包み金属と

がより強固に結合される。

さらに、前記金属製鑄包み部材における突出部分の先端部の少なくとも一部は、先細の鋭利な形状に形成されるように本発明を構成することにより、前記金属製被鑄包み部材の突出部分の先端部は鋭利なため、ヒートマスが少なく、鑄包み金属と完全に冶金結合されうる。

さらにまた、金属製鑄包み部材は、押出し成形部材であって、押出し方向に指向した滑らかな溝の間に存在する外方へ隆出した不規則な突条部分が、押出し成形の際に形成されるように本発明を構成することにより、前記突起を有する金属製被鑄包み部材を能率良く低コストで大量生産することができる。

また、先太りのフック効果による機械結合とアンダカット形状の湯溜り効果による冶金結合が促進される。

さらに、前記金属製被鑄包み部材における不規則形状の突出部分の形状は、押出し開始端側が広くて高く、押出し終了端側が狭くて低い形状に形成されるように本発明を構成することにより、鑄包み金属に対し前記押出し方向の前記金属製被鑄包み部材の引摺り抵抗力が一段と大きくなる。

さらにまた、金属製被鑄包み部材を中空円筒体に構成することにより、例えば、内燃機関のスリーブ等を容易に製造することができ、ブロックとスリーブの密着結合が従来にない強固なものにできる。

また、本発明によれば、金属鑄造部品に鑄包まれる円筒状金属製被鑄包み部材であって、該金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から外方へ突出した突出部分の先端部分は、側方へ弯曲し、前記金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から突出した突出部分は、円筒の軸方向へ列をなして、前記円筒状金属製鑄包み部材の周方向に亘り所定間隔毎に溝部を介して多数列配列されたことを特徴とする金属製被鑄包み部材が提供される。

前記円筒状金属製被鑄包み部材の突出部分の先細先端が鑄包み金属と十分に冶金結合されるとともに、そのアンダカット部に湯が溜り、その湯溜り効果によって突起全体が受熱され、冶金結合を促進する。またアンダカット部を有する弯曲部により、径方向、周方向への鑄包み金属の動きが拘束され、機械結合による

結合力・密着力が強くなる。

さらに、本発明によれば、金属鑄造部品に鑄包まれる円筒状金属製鑄包み部材であって、該金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から外方へ突出した突出部分の先端部は、円筒の軸方向へ指向して弯曲し、前記金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から突出した突出部分は、円筒の軸方向へ列をなして、前記円筒状金属製被鑄包み部材の周方向に亘り所定間隔毎に溝部を介して多数列配列されたことを特徴とする金属製被包み部材が提供される。

円筒の軸方向の密着性や結合力が向上して、その軸方向の円筒状金属製被鑄包み部材と鑄包み金属との間のずれが抑制され、確固と固定される。また密着性向上により熱伝達性が向上し、冷却性能が高まり耐ノッキング性能が改善される

さらにまた、前記金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から突出した突出部分を、円筒の軸方向へ列をなして、前記円筒状金属製被鑄包み部材の周方向に亘り所定間隔毎に溝部を介して多数列配列することにより、突出部分の列と突出部分列間の溝とでもって、円筒の周方向の密着性や結合力が向上して、円筒状金属製被鑄包み部材と鑄包み金属との間の軸方向ずれが抑制されて、確固と固定される。このため、密着性向上により熱伝達性が向上し、冷却性能が高まり耐ノッキングが改善される。また、突出部分列間の溝でもって湯回りが良好となり、鑄造品質が向上する。

また、前記金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面の突出部分の軸方向配列間隔は不規則であり、該突出部分は周方向に整列していないように上記発明を構成することにより、円筒状金属製被鑄包み部材と鑄包み金属との間の軸方向のみならず、周方向のずれが抑制され、該円筒状金属製被鑄包み部材および鑄包み金属間の密着性ならびに結合力が一段と向上し、冷却性能と耐ノッキング性能がさらに改善される。

本発明によれば、また、金属鑄造部品に鑄包まれる外表面突出部分付き円筒状金属被鑄包み部材を製造する製造方法であって、内周面に径方向に深さHと巾Wの溝を有し、該溝における径方向の最大深さ H_{MAX} と、周方向の最小巾 W_{MIN} との関係が、 $H_{MAX}/W_{MIN} \geq 1.5$ に設定されたダイスに、円筒状金属素材を通

し、該円筒状金属素材に熱間押出し加工を施して、外表面に突出部分を形成した円筒状金属被鋳包み部材を製造する円筒状金属製被鋳包み部材の製造方法が提供される。

円筒状金属鋳包み部材の押出し成形と同時に外表面に突出部分を形成することができ、しかもショットブラスト等の加工工程が不必要となって、コストダウンが可能となる。

さらに、該溝における径方向の最大深さ H_{MAX} と、周方向の最小巾 W_{MIN} との関係を、

$$H_{MAX} / W_{MIN} \geq 1.5$$

に設定することにより、前記円筒の密着性や結合力の高い円筒状金属製被鋳包み部材を容易に生産することができる。

さらにまた、前記溝における周方向の最小巾 W_{MIN} を $W_{MIN} \leq 1.3 \text{ mm}$ に設定することにより、前記円筒状金属製被鋳包み部材の外表面に形成されたその軸方向に弯曲する弯曲部の発生率を向上させることができる。

しかも、前記ダイスの最小内径 d と、該ダイスの軸方向に垂直な横断面部の全内周長 L との関係を、 $L / d \cdot \pi \geq 1.5$ に設定することにより、前記円筒状金属製被鋳包み部材の外表面に、軸方向へ弯曲した弯曲部をより一層確実に形成することができる。

また前記金属製鋳包み部材を中空円筒体とすれば、機関のスリーブに適用することでブロック・スリーブ間の結合・密着性が向上し、冷却性が改善されることで信頼性の高い内燃機関を得ることができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の金属製被鋳包み部材の製造方法の概略を図示した説明図である。

図2はこの製造方法に用いられるダイスの要部拡大正面図である。

図3は図2の要部をさらに拡大して図示した正面図である。

図4はダイスの形状を変えたものの要部拡大正面図である。

図5は各実施例におけるサンプルのデータを示した表である。

図6はスリーブの外表面に形成された凹凸条のみを模式的に拡大して図示した斜視図である。

図7はスリーブの外表面に形成された凹凸条の要部拡大平面図である。

図8はスリーブの外表面に形成された凹凸条の要部拡大斜視図である。

図9は図7の要部拡大縦断面図である。

図10はスリーブの外表面に形成された凹凸条のみを拡大して模式的に画いた斜視図である。

図11は図10の凹凸条をさらに拡大して図示した平面図である。

図12は図11のXII-XII線に沿って裁断した縦断面図である。

図13は図12のXIII-XIII線に沿って裁断した横断面図である。

図14は図12のXIV-XIV線に沿って裁断した横断面図である。

図15は図6に図示したスリーブ要部の図である。

図16は図7に図示したスリーブ要部の図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図1ないし図16に図示された本発明の一実施形態について説明する。

A1-73, Si-17, Fe-5, Cu-3.5, Mg-1, Mn-0.5 (重量比)の比率で溶融した軽合金溶湯1は、図1-aに図示されるように、取鍋2からルツボ3に充填され、ルツボ3の底の開孔から落下する際に、その外周のノズル4から高速で噴射される空気または不活性ガスにより、細かい粒子となって急冷され、マトリックス亜/過共晶アルミニウムシリコン合金粉末5が形成される(マトマイズ法による)。

このマトリックス亜/過共晶アルミニウムシリコン合金粉末5は、耐磨耗性を付加するアルミナ粉末、自己潤滑性を付加するグラファイト粉末を添加されて、図1-bに図示されるような混合容器6に充填され、密閉された後、混合容器6は水平軸7を中心として回転され、均一に混合されて、ピレット原材料粉末8が

得られる。

また、このピレット原材料粉末8は、図1-cに図示されるような内部に内燃機関のシリンダ孔径に相当する太さの中子9を配置した円筒状ゴム袋10に充填され、該円筒状ゴム袋10は、上下に蓋11を有する円筒状圧力容器12に収納され、該円筒状圧力容器12内に水の如き液体が充填され、この液体に1.6 GPaの圧力が加えられるCIP（冷間静圧成形法）により、図1-dに図示される密度分布が均一で密度比約70%の中空円筒状ピレット13が予備成形される。

さらに、この中空円筒状ピレット13は、図1-eに図示されるように、加熱炉（図示されず）内にて窒素雰囲気ガスの基で450℃に予熱・脱ガスされた後、図1-fに図示される熱間押し出し成形装置14のコンテナ15内に装填され、該コンテナ15内の中空円筒状ピレット13の中心孔にマンドレル16が挿入され、コンテナ15に固定されたダイス17より押し出し側に該マンドレル16の先端が位置するように、該マンドレル16は固定され、中空円筒状ピレット13の背後に主ラム18の先端が当てがわれ、主ラム18が押し出し方向Xへ移動することで、中空円筒状ピレット13は押し出し成形され、図1-gに図示されるように所定の長さに機械加工により加工され、切断されてスリーブ19が得られる。

前記ダイス17は、図2および図3に図示されるように、内径94.3mmの円形の開口17aに、巾W、深さHの溝17bが全周に亘り均一に形成されている。

図5の表に図示されるように、実施例1では、ダイス17の溝17bの巾Wが全て0.38mm、溝17bのスパン（中心角）が全て1.5°で、溝17bの高さHが1mm、0.7mm、0.5mm、0.3mmと変えてあり、サンプル1、2では、H/Wの値が1.5以上であって、スリーブ19の凹凸条20にムシレが生じ、スリーブ19の外表面に、図6ないし図9に図示され、また図10ないし図14に模式的に示され、さらに図15および図16に図示されるような不規則な凹凸条20が形成される。

この中空円筒状中空円筒状ピレット13がダイス17の溝17bを通過する際に、溝17bの周長が長くなると、ダイス17の溝17bの接触による引摺り抵抗が大きくなって、ムシレが生じるのである。

図5の表におけるムシレ発生率とは、スリーブ19の全突条数に対し、ムシレが発生して不規則な凹凸条20が形成される突条数の比であり、サンプル1, 2では、ムシレ発生率は70%以上で良好であり、 H/W の値は1.9以上が好ましい。

図6ないし図9に図示の凹凸条20は、巾が広くて高い部分20aと、巾が狭くて低い部分20bとが不規則に押出し方向Xに配列され、この凹凸条20の巾が広くて高い部分20aでは、いずれも、スリーブ19の溝面21に近い基部の巾よりも、先端部の巾の方が広がって（図10および図11に図示されるように、凹凸条20の巾が広くて高い部分20aの基部がクビれていることが図示されている）、しかも凹凸条20の巾が広くて高い部分20aの表面は不規則な凹凸面になっているため、スリーブ19とこれを鋳包んだシリンダブロックとは機械的に強固に結合される。

そして、凹凸条20の巾が広くて高い部分20aの先端部分は、少なくとも一部で、鋭利な形状になっているため、鋳包み鋳造時に、シリンダブロック溶湯の熱が凹凸条20の部分20aの先端鋭利部分に集中して加わって、凹凸条20のこの部分の酸化被膜が融解し、確実な冶金結合が得られる。

また、凹凸条20の巾が広くて高い部分20aは、いずれも、押出し開始端側が広くて高く、押出し終了端が狭くて低い形状に形成されるとともに、凹凸条20の巾が広くて高い部分20aの押出し開始端の端面は、その基部から先端部に向って押出し方向へ傾斜しており（図9、図12参照）、スリーブ19が図示されないシリンダブロックに鋳包まれた場合には、シリンダブロックに対しスリーブ19が押出し方向へ移動するような力が働いた際に、大きな抵抗力が発揮できるようになっている。

このように、サンプル1, 2では、スリーブ19の外表面に不規則な凹凸条20が形成されているため、スリーブ19を鋳包むシリンダブロックの溶湯が、この凹凸条20の不規則な凹凸面に接して、急速に溶湯の熱が凹凸条20の凹凸面に伝達され、凹凸条20の凹凸面が十分に高温に融解されて冶金結合がなされ、しかも、凹凸条20の巾が広くて高い部分20aの先端は、図12に模式的に図示されるように、弯曲してフック状に形成されるとともに底が広がっているため、スリーブ19と

シリンダブロックとが、機械的に強力に結合される結果、スリーブ19内を摺動するピストンやその他各種の力を受けるスリーブ19は、シリンダブロックに安定して確固と保持される。

また、スリーブ19とその外周のシリンダブロックとの間の熱膨張差でもって、スリーブ19とシリンダブロック間を引離すような熱応力が発生しても、スリーブ19とシリンダブロックとは相互に強固に結合され、両者間に隙間が生ずる惧れもない。

さらに、スリーブ19とその外周のシリンダブロックとの間に隙間なく密接に結合されているため、燃焼室に接して高温となったスリーブ19の熱は、シリンダブロックに高い熱伝達性で伝達されるため、スリーブ19は適性の温度に保持されてノッキング性能が向上するとともに、冷却系の負荷が少なく、また隣接するスリーブ19の間隙が縮小されて、内燃機関の小型化が可能となる。

スリーブ19の製造プロセスである押出し成形法にて、スリーブ19の外周面に形成されたアンダーカット形状の突起粗さを持った亜／過共晶のアルミニウムシリコン合金スリーブ19を高圧鑄造ダイキャスト製法にて造られる図示されないシリンダブロックに鑄包まれた場合、下記の特徴を有する。

鑄包まれたスリーブ19の外周面は、ブロックアルミの射出圧力によりアンダーカット形状の突起部分20aの周囲にまわり込む。また、まわり込む時のブロック溶湯の熱エネルギーによりヒートマスの小さい突起部分20aの先端部分の強固な酸化皮膜は局部的に熔融される。つまり、形状的な機械的結合と冶金結合の両方を有し、より高い密着結合力となる。

さらに、シリンダブロック製造工程中の射出というプロセス内で、同時に異なる結合を行えるため、シリンダブロック～スリーブ外周面間に発生する隙間割合が少ない。この結合により、熱間時のピストン熱引きが良くなり、ノッキング性能を向上させ、さらに燃焼室内で発生した熱が効果的に冷却水へ導き出されることが可能となる。またスリーブがブロックに強固に固定できるのでオイル上がり低減し、排気エミッション（炭化水素）の低減にも有利である。

さらにまた、シリンダブロックに熱履歴を考慮した時効熱処理等を施したもの

では、極めて隙間割合が少なく強い結合であるため、運転下におけるボア内周面の変形が低減され、結果として、オイル消費やブローバイ性能が向上される。

図5に図示の表の実施例1におけるサンプル3, 4, 5では、 H/W の値が1.5より低いため、ムシレ発生率が少ない結果となった。

次に図5の表における実施例2では、中空円筒状ピレット13は実施例1と同一のものが用いられ、 H/W が1.5以上の2.7となるように、 H と W との値が変えられており、サンプル6, 7, 8, 9では、ダイス17の溝17bの中が、1.3mmより小さな値となっているため、ムシレ発生率は70%以上となって、実用化可能である。

しかし、サンプル10では、ダイス17の溝17bの中が1.3mm以上の1.5mmを越えているため、ムシレが発生せず、スリーブ19の横断面形状は、略ダイス17の内周面形状の押出し材が得られ、実用に供しえない。

さらに、図5の表の実施例3では、実施例1とは別の組成 ($Al-58.5$, $Si-25$, $Cu-4.5$, $Mg-1.5$, Al_2O_3-10 , Gr (グラファイト粒子) -0.5) の粉末が冷間静水圧プレスにより1.6GPaの圧力で成形されて、中空円筒状ピレット13が形成され、この中空円筒状ピレット13は450℃に加熱された状態で、熱間押出し成形されたものである。なお、上記粉末は、実施例1と同様にマトリックス亜/過共晶アルミニウムシリコン合金粉末をアトマイズ法により形成した後、 Al_2O_3 および Gr を添加したものとする。

実施例3のサンプル11, 12では、 H/W が1.5以上で、ダイス17の溝17bの中 W が1.3以下で、かつ周長比 $L/d \cdot \pi$ が1.5以上であるため、ムシレ発生率は92%, 87%で良好な凹凸条20が形成される。

しかし、サンプル13, 14では、周長比 $L/d \cdot \pi$ が1.5以下となっているため、一部にムシレが発生するが、ムシレ発生率が低く、実用に供しえない。

さらにまた、図5の表の実施例4では、実施例3と同一の中空円筒状ピレット13が用いられ、これと同様な条件で熱間押出し成形されており、サンプル15, 16では、図4に図示されるように、ダイス17の溝17bの形状がT字型となっており、ダイス17の内周面の周長が必然的に大きく、周長比 $L/d \cdot \pi$ もこれに対

応して1.5より著しく大きな値となり、ムシレ発生率は共に100%である。

そして、図5の表の実施例4におけるサンプル17, 18も周長比は1.5よりも大きい、サンプル15, 16に比べて小さいため、ムシレ発生率は高率ではあるものの、100%にはならなかった。

さらに、図1ないし図16に図示の実施形態のように、焼結押出し成形品のスリーブ19でなくても、他の製法により通常の押出し成形品、鍛造品、鋳造品にて請求項記載の突起を形成してもよい。

産業上の利用可能性

本発明は金属鋳造部品に鋳包まれる金属製被鋳包み部材、例えば内燃機関においてシリンダブロックに鋳包まれるスリーブ等に利用できる。

請求の範囲

1. 金属鑄造部品に鑄包まれる金属製被鑄包み部材であって、

該金属製被鑄包み部材の鑄包み表面から突出した突出部分は、該突出部分の基部の最大巾よりも該突出部分の先端側の最大巾の方が広く形成され、前記金属被鑄造部品に鑄包まれる金属製被鑄包み部材の表面は、不規則な凹凸形状に形成されたことを特徴とする金属製被鑄包み部材。

2. 前記金属製被鑄包み部材における突出部分の先端部の少なくとも一部は、先細の鋭利な形状に形成されたことを特徴とする請求項1記載の金属鑄造部品の金属製被鑄包み部材。

3. 請求項1および請求項2いずれか記載の金属製被鑄包み部材は、押出し成形部材であって、押出し方向に指向した滑らかな溝の間に存在する外方へ隆出した不規則な突条部分が、押出し成形の際に形成されることを特徴とする金属製被鑄包み部材。

4. 請求項3記載の金属製被鑄包み部材における不規則形状の突条部分の形状は、押出し開始端側が広くて高く、押出し終了端側が狭くて低い形状に形成されたことを特徴とする金属製被鑄包み部材。

5. 請求項1ないし請求項4いずれか記載の金属製被鑄包み部材は中空円筒体であることを特徴とする金属製被鑄包み部材。

6. 金属鑄造部品に鑄包まれる円筒状金属製被鑄包み部材であって、

該金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から外方へ突出した突出部分の先端部は、側方へ弯曲し、前記金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から突出した突出部分は、円筒の軸方向へ列をなして、前記円筒状金属製被鑄包み部材の周方向に亘り所定間隔毎に溝部を介して多数列配列されたことを特徴とする金属製被鑄包み部材。

7. 金属鑄造部品に鑄包まれる円筒状金属製被鑄包み部材であって、

該金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から外方へ突出した突出部分の先端部は、円筒の軸方向へ指向して弯曲し、前記金属製被鑄包み部材の鑄包み外表面から

突出した突出部分は、円筒の軸方向へ列をなして、前記円筒状金属製被鋳包み部材の周方向に亘り所定間隔毎に溝部を介して多数列配列されたことを特徴とする金属製被鋳包み部材。

8. 前記金属製被鋳包み部材の鋳包み外表面の突出部分の軸方向配列間隔は不規則であり、該突出部分は周方向に整列していないことを特徴とする請求項6または請求項7記載の金属製被鋳包み部材。

9. 金属鋳造部品に鋳包まれる外表面突出部分付き円筒状金属被鋳包み部材を製造する製造方法であって、

内周面に径方向に深さHと巾Wの溝を有し、該溝における径方向の最大深さ H_{MAX} と、周方向の最小巾 W_{MIN} との関係が、 $H_{MAX}/W_{MIN} \geq 1.5$ に設定されたダイスに、円筒状金属素材を通し、該円筒状金属素材に熱間押出し加工を施して、外表面に突出部分を形成した円筒状金属鋳包み部材を製造する円筒状金属製被鋳包み部材の製造方法。

10. 前記溝における周方向の最小巾 W_{MIN} は、

$$W_{MIN} \leq 1.3 \text{ mm}$$

に設定されたことを特徴とする請求項9記載の円筒状金属製被鋳包み部材の製造方法。

11. 前記ダイスの最小内径dと、該ダイスの軸方向に垂直な横断面部の全内周長Lとの関係が、

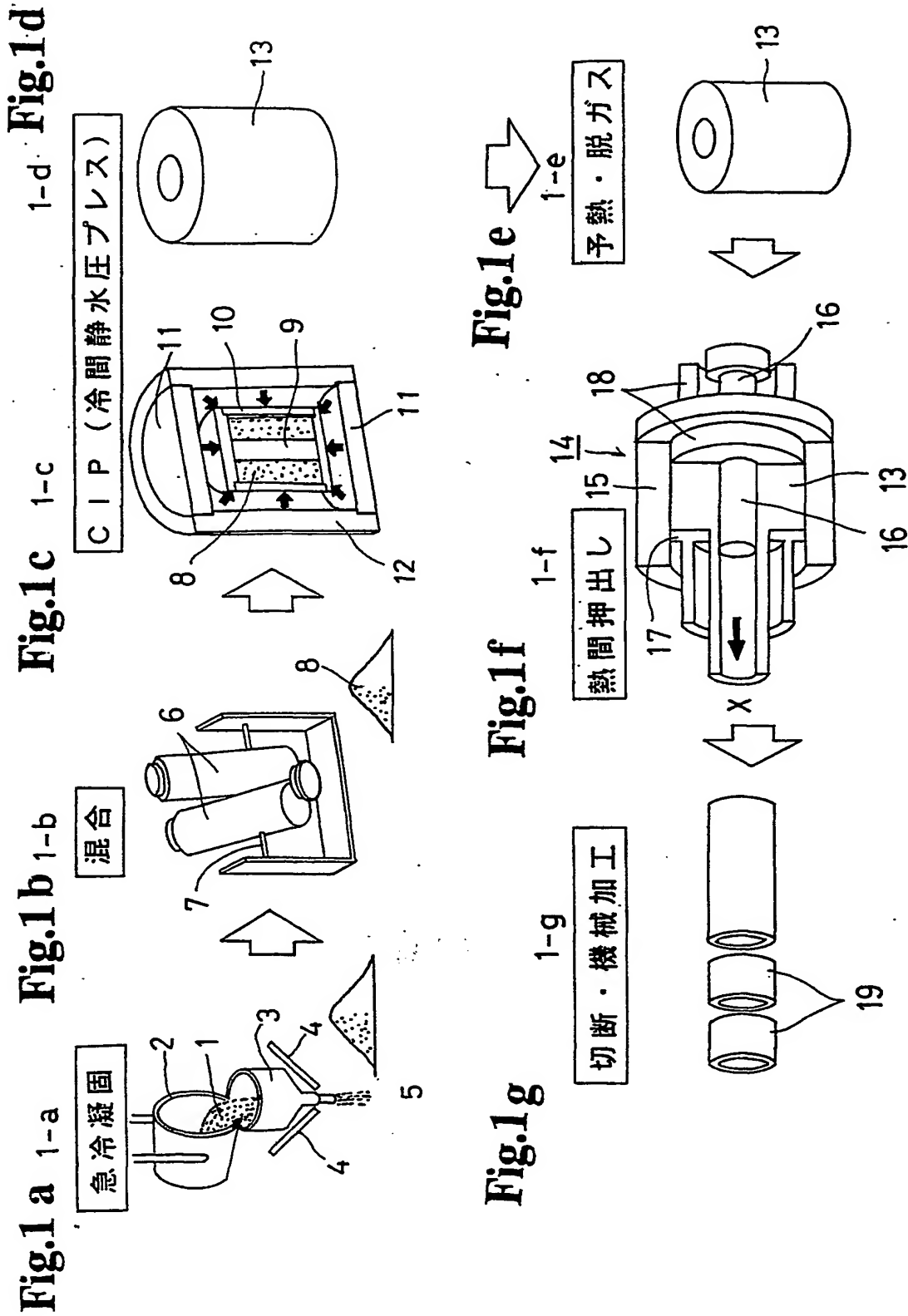
$$L/d \cdot \pi \geq 1.5$$

に設定されたことを特徴とする請求項9ないし請求項10いずれか記載の円筒状金属製被鋳包み部材の製造方法。

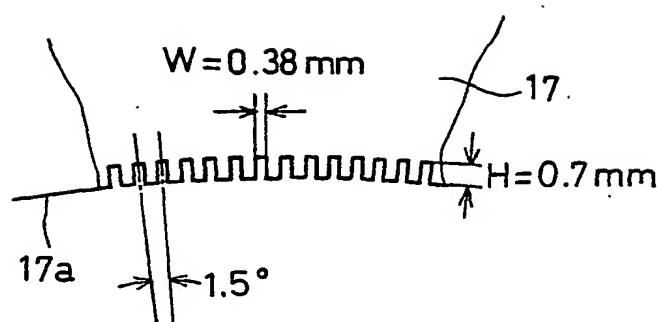
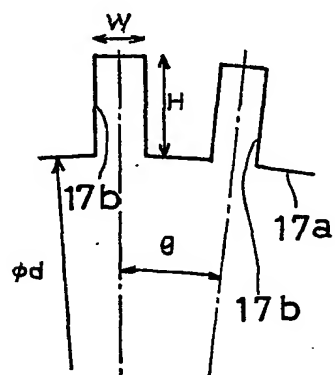
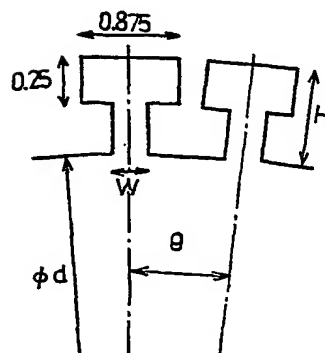
12. 金属製被鋳包み部材は中空円筒体であることを特徴とする請求項6または7記載の円筒状金属製被鋳包み部材。

13. 金属製被鋳包み部材は中空円筒体であることを特徴とする請求項9または10記載の円筒状金属製鋳包み部材の製造方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.2**Fig.3****Fig.4**

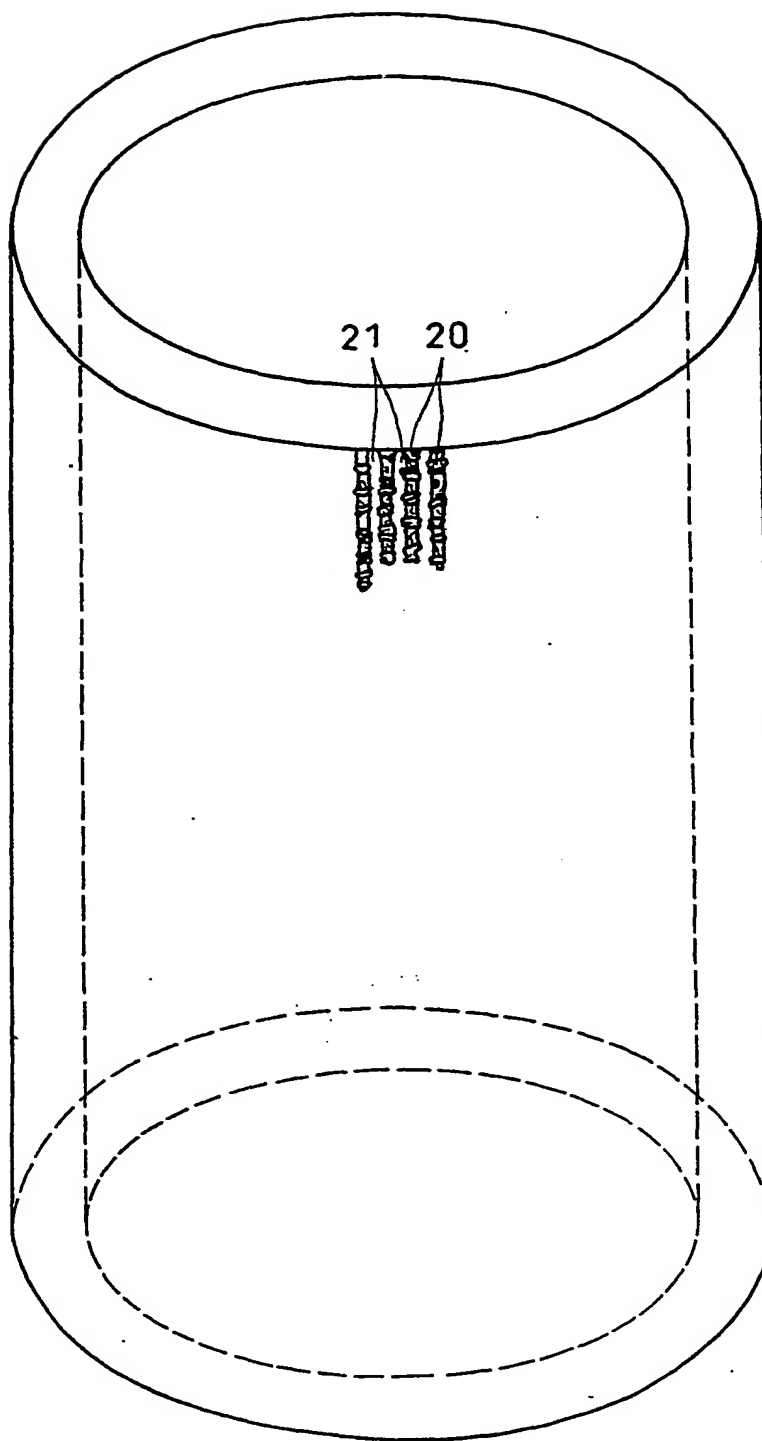
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.5

N o.	高さ H	巾 W	高さ/巾 H/W	スパン θ	周長 L	周長比 $L/d \cdot \pi$	内径 d	形状	ムシレ発生率
実施例 1									
サンプル 1	1	0.38	2.7	1.5	776.3	2.62	94.3		95
サンプル 2	0.7	0.38	1.9	1.5	632.3	2.13	94.3		92
サンプル 3	0.5	0.38	1.3	1.5	536.3	1.81	94.3		59
サンプル 4	0.3	0.38	0.8	1.5	440.9	1.49	94.3		11
サンプル 5	0.2	0.38	0.5	1.5	392.3	1.32	94.3		0
実施例 2									
サンプル 6	1	0.38	2.7	1.5	776.3	2.62	94.3		95
サンプル 7	1.3	0.50	2.7	2.0	776.3	2.62	94.3		93
サンプル 8	2.7	1.00	2.7	4.0	776.3	2.62	94.3		88
サンプル 9	3.5	1.30	2.7	5.2	776.3	2.62	94.3		71
サンプル 10	4.0	1.50	2.7	6.0	776.3	2.62	94.3		0
実施例 3									
サンプル 11	1	0.40	2.5	2.5	584.3	1.97	94.3		92
サンプル 12	0.7	0.40	1.8	2.5	497.9	1.68	94.3		87
サンプル 13	0.5	0.40	1.3	2.5	440.3	1.49	94.3		67
サンプル 14	0.3	0.40	0.8	2.5	382.7	1.29	94.3		22
実施例 4									
サンプル 15	1	0.38	2.7	1.5	1016.3	3.43	94.3	T字型	100
サンプル 16	1	0.38	2.7	2.5	726.3	2.46	94.3	T字型	100
サンプル 17	1	0.38	2.7	1.5	776.9	2.62	94.3		92
サンプル 18	1	0.38	2.7	2.5	584.3	1.97	94.3		76

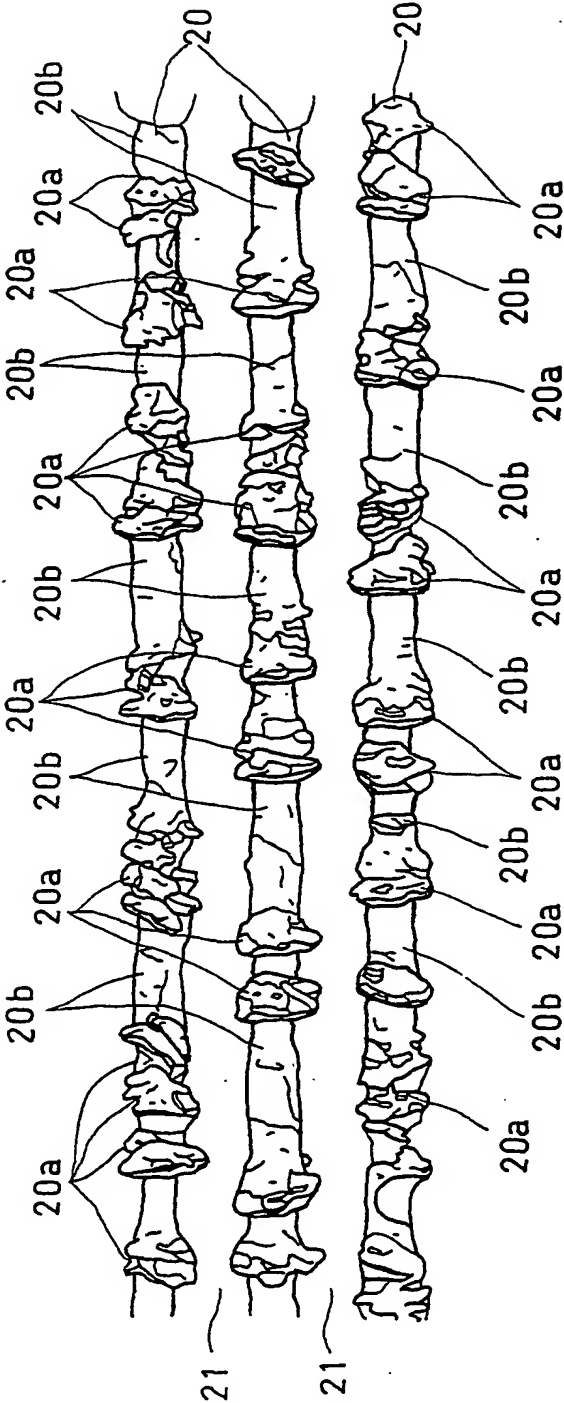
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.6



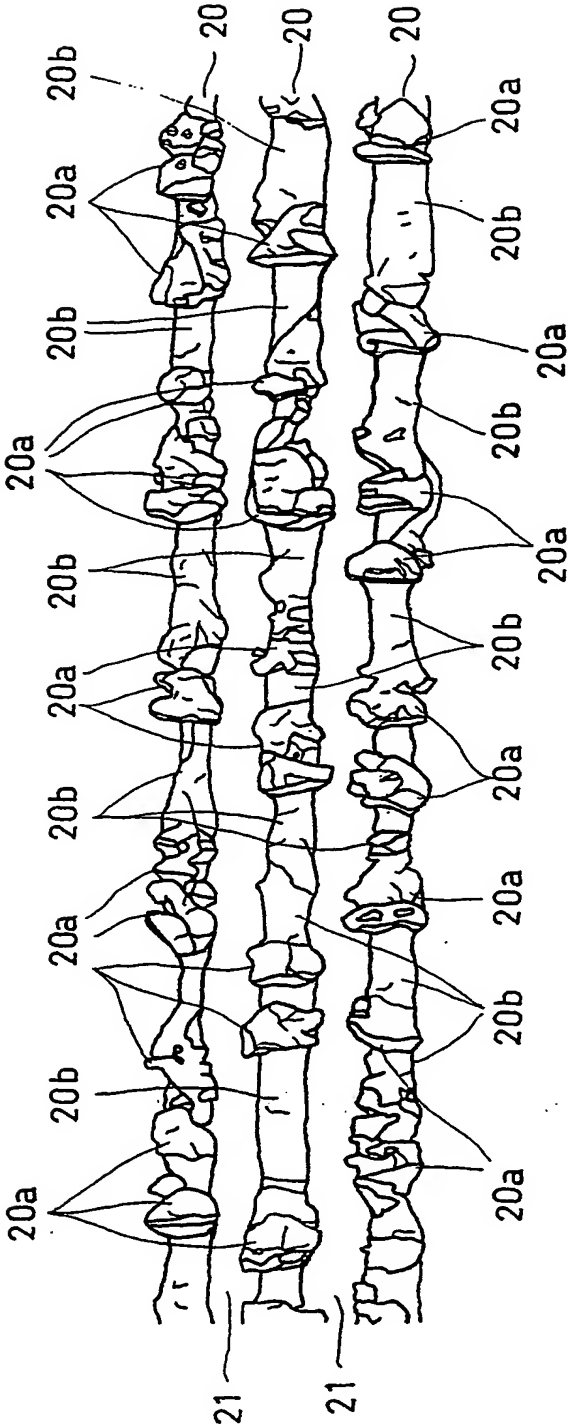
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.7

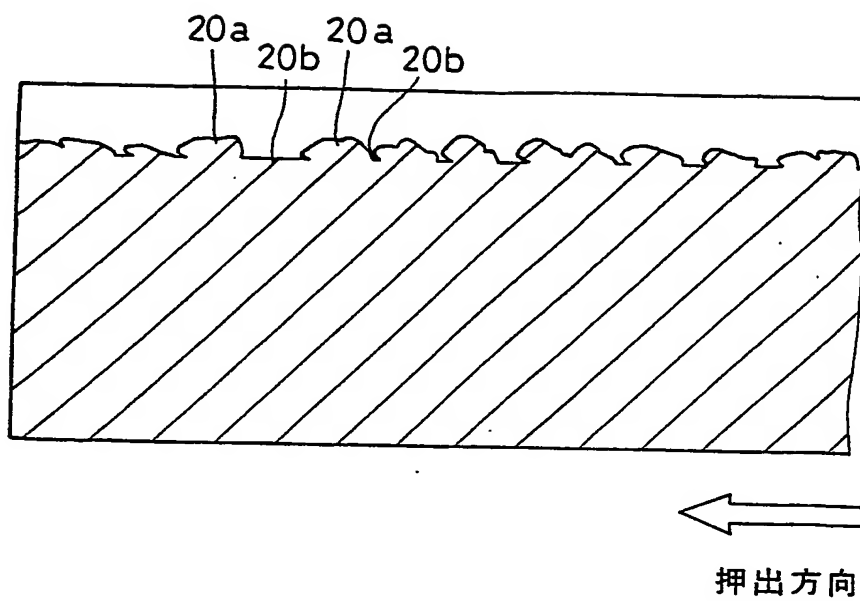


THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.9

THIS PAGE BLANK (USPTO)
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.10

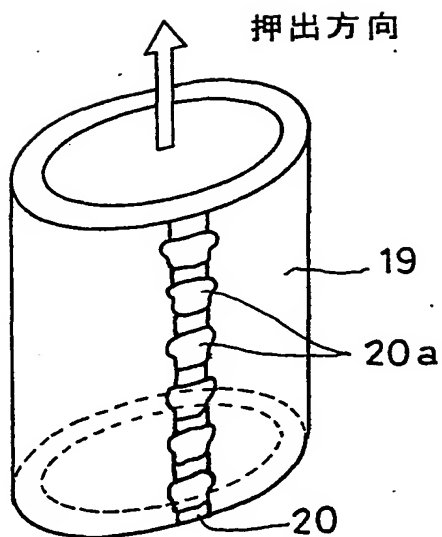


Fig.11

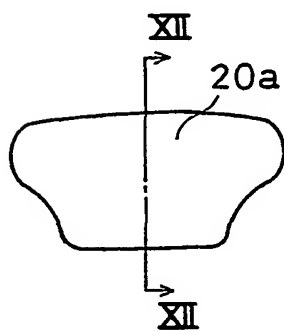


Fig.12

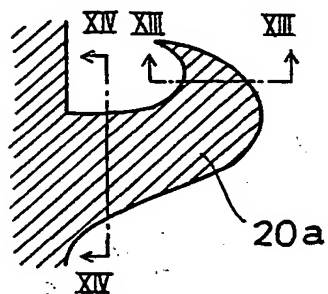


Fig.13

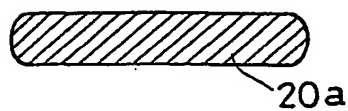
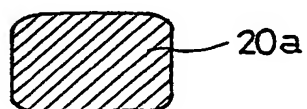
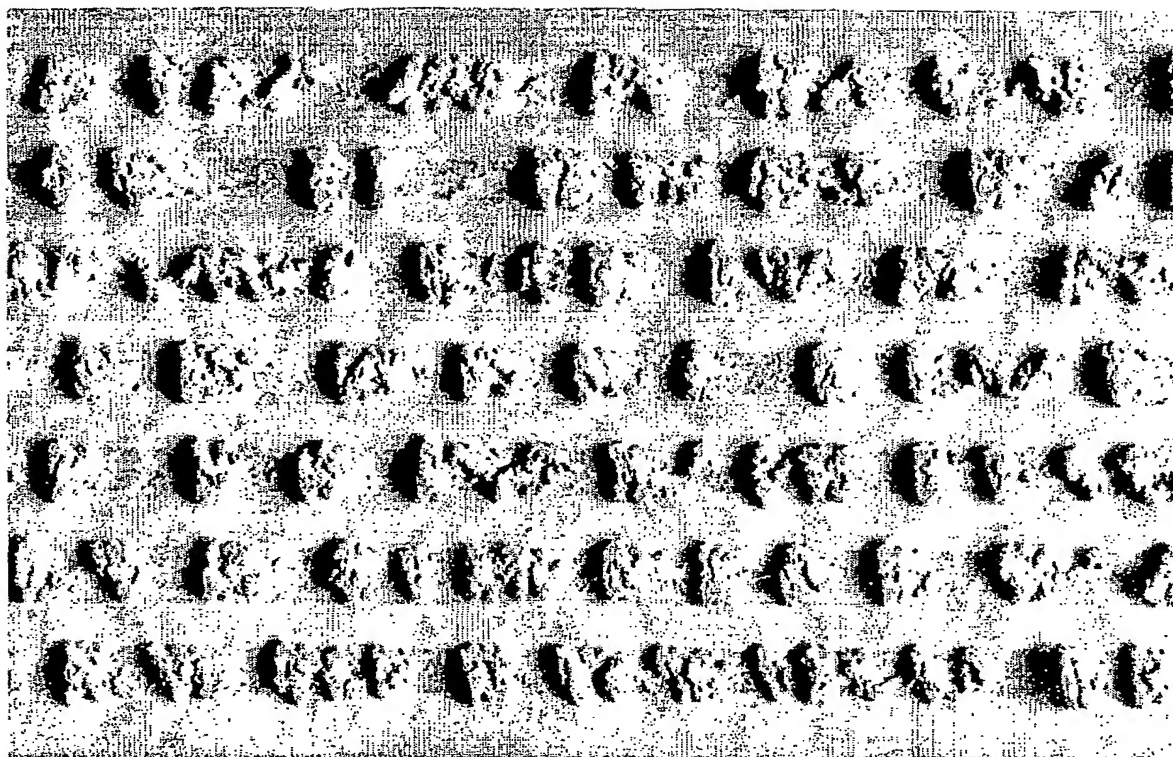


Fig.14



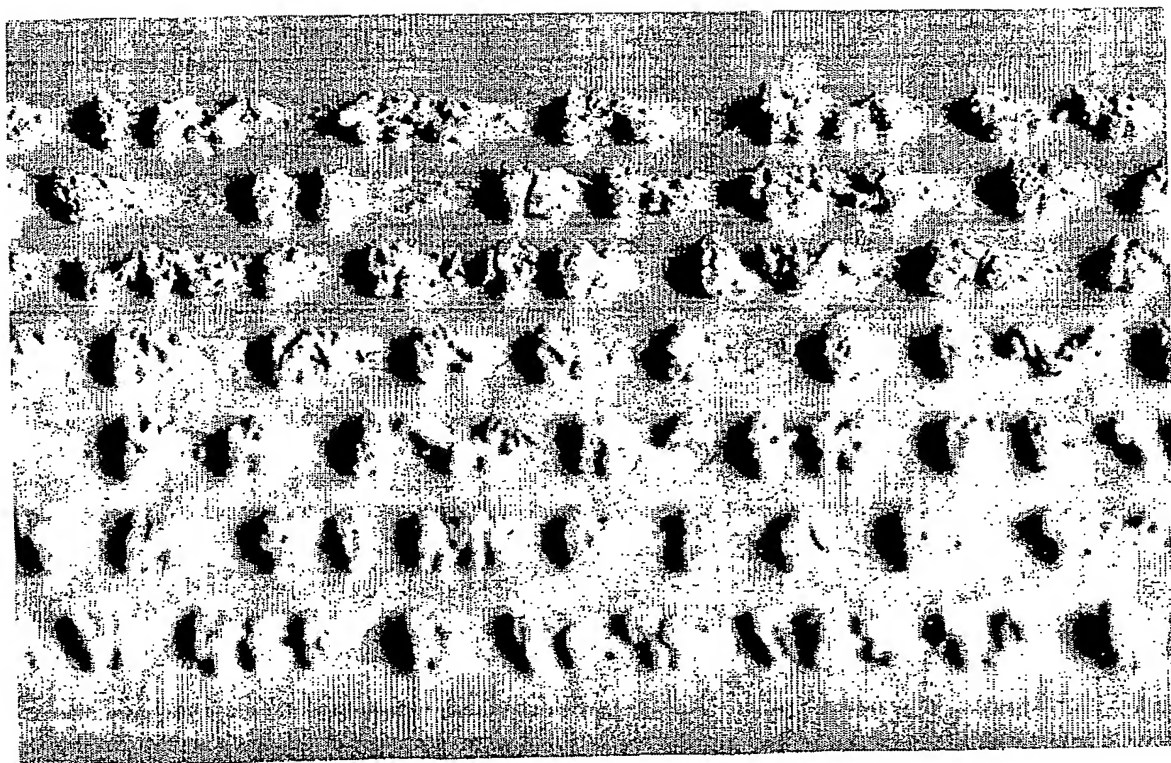
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.15



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.16



THIS PAGE BLANK (USFTD)